



Rafał Szyc*

ROLA INTELIGENTNYCH SYSTEMÓW TRANSPORTOWYCH W REALIZACJI CELÓW EUROPEJSKIEJ POLITYKI TRANSPORTOWEJ

Streszczenie: Inteligentne systemy transportowe (ITS) posiadają ogromny potencjał w zakresie optymalizacji wykorzystania środków transportu, szczególnie transportu drogowego. Przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Pozwalają bardziej produktywnie wykorzystać istniejącą infrastrukturę drogową, ograniczając zatory na drogach oraz poprawiając jakość usług transportowych. Popularyzacja ITS wpływa pozytywnie na gospodarkę i minimalizuje destrukcyjny wpływ na środowisko. Może też pomóc w efektywnym zarządzaniu ruchem drogowym, jednak tylko ujednoczenie ITS w Unii zapewni sukces.

Wprowadzenie

Rozwój gospodarki Unii Europejskiej oraz zwiększające się potrzeby mobilności mieszkańców stały się przesłanką zmian europejskiej polityki transportowej, mającej na celu sprostanie napotkanym wyzwaniom w sposób zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapisanymi w białej księdze transportu z 2011 r.

Jednym ze sposobów radzenia sobie z negatywnymi skutkami rozwoju transportu jest wspieranie innowacji umożliwiających lepsze wykorzystanie już istniejących zasobów. Odpowiedzią na takie wyzwanie są inteligentne systemy transportowe (*Intelligent Transport Systems*, ITS). Oczekuje się, że ich zastosowanie przyczyni się do redukcji negatywnego wpływu transportu na środowisko.

Celem artykułu jest próba przedstawienia zasadności wprowadzania i unifikacji ITS na terenie Unii Europejskiej. W artykule omówiono aktualną politykę transportową UE, rolę ITS w jej realizacji, szczególnie transportu samochodowego, gałęzi, która generuje największe koszty zewnętrzne. Efektem przeprowadzonych rozważań będzie wskazanie kierunków dalszego rozwoju ITS jako integralnej części europejskiej polityki transportowej.

* Uniwersytet Gdański.

1. Definicje, cel i architektura inteligentnych systemów transportowych

Inteligentne systemy transportowe to pojęcie dotyczące „zastosowania wyso-korozwiniętych technologii zarządzania, telekomunikacji, elektroniki (hardware) i informatyki (software) do wspomagania systemów transportu powierzchniowego”¹. Nie istnieje jedna definicja, jednak wszystkie sprowadzają się do idei automatyki, teleinformatyki czy technologii w dziedzinie transportu i obiektów ruchomych w obszarze transportu samochodowego.

Według art. 4 pkt 33 ustawy z dnia 27 lipca 2012 r. o zmianie ustawy o drogach publicznych (Dz. U. poz. 965), inteligentne systemy transportowe to „systemy wykorzystujące technologie informacyjne i komunikacyjne w obszarze transportu samochodowego, obejmującym infrastrukturę, pojazdy i jego użytkowników, a także w obszarach zarządzania ruchem i zarządzania mobilnością, oraz do interfejsów z innymi rodzajami transportu”.

Ustawa definiuje także usługę ITS, według której jest to „dostarczanie aplikacji ITS w określonych ramach organizacyjnych i operacyjnych, w celu zwiększenia bezpieczeństwa użytkowników w obszarze transportu samochodowego, efektywności i wygody ich przemieszczania się, a także ułatwiania lub wspierania operacji transportowych i przewozowych” (art. 4 pkt 36). Z kolei art. 4 pkt 34 tej ustawy definiuje interoperacyjność jako – „zdolność systemów oraz będących ich podstawą procesów gospodarczych do wymiany danych, informacji i wiedzy”. Aplikacja ITS natomiast to operacyjne narzędzie zastosowania ITS (art. 4 pkt 35).

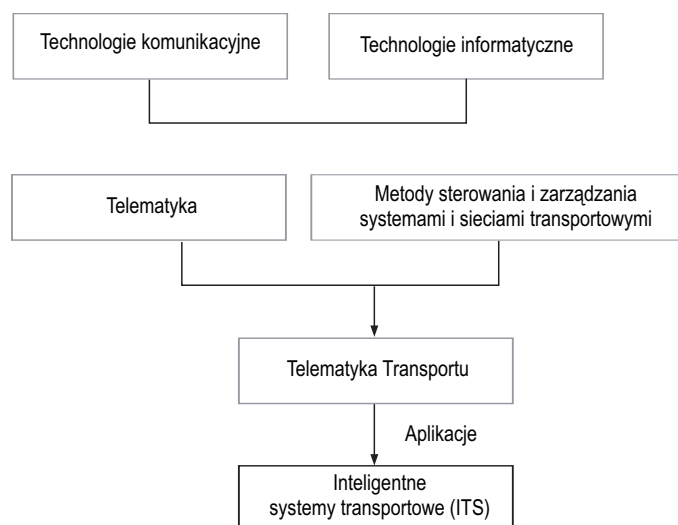
Ustawodawca uzupełnił również definicję interfejsu, czyli połączenia między systemami, które zapewnia ich łączenie i współpracę. Dodał w art. 4 pkt 40 ustawy definicję ciągłości usług, czyli zdolności do zapewnienia nieprzerwanych usług w ramach sieci transportowych na obszarze Unii Europejskiej. Nadrzędnym celem ITS jest zarządzanie ruchem, zarządzanie mobilnością, poprawa efektywności ruchu przez skrócenie czasu podróży, ograniczenie kosztów zewnętrznych transportu, zwiększenie bezpieczeństwa w transporcie².

Zdaniem Wojciecha Walusia, podstawowe cechy ITS to: modułowość, skalowalność, transparentność oraz integralność i interoperacyjność. I tak, modułowość umożliwi jasny podział na podsystemy. Skalowalność pozwala na dalszą rozbudowę, powiększając jego użyteczność i funkcjonalność dla użytkowników. Z kolei transparentność dotyczy czytelnego i jednoznacznego określenia i realizowania celów systemu. Integralność oraz interoperacyjność mają za zadanie

¹ M. Sumiła, *Pozyskiwanie informacji w systemach ITS*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport” 2013, z. 100, s. 202.

² Transport przyszłości tworzymy dziś, ITS, Qumak, Warszawa 2015.

pozyskiwanie, udostępnianie danych między systemami, by móc je wykorzystywać wiele razy w różnych aplikacjach. Wśród składowych ITS wyróżnia się technologie komunikacyjne i informatyczne, które tworzą telematykę. Z kolei telematyka z metodami sterowania i zarządzania systemami i sieciami transportowymi tworzy telematykę transportu, ta zaś wraz z aplikacjami tworzy inteligentne systemy transportowe (rys. 1).



Rysunek 1. Składowe inteligentnych systemów transportowych

Źródło: Opracowanie na podstawie: A. Koźlak, *Inteligentne systemy transportowe, jako instrumenty poprawy efektywności transportu*, „Logistyka” 2008, nr 2, s. 2, <http://www.cati.org.pl/download/ITS/its%20w%20polsce.pdf> [dostęp 14.02.2017].

Architektura ITS jest projektem koncepcyjnym, definiującym strukturę oraz/lub zachowanie się zintegrowanego inteligentnego systemu transportowego. Opis architektury jest formalnym opisem systemu, definiującym komponenty systemu lub bloki, z których ten system się składa. Architektura obejmuje również plan wytworzenia produktów składających się na system uwzględniający aspekty użytkowe i ekonomiczne³.

Według Kornela B. Wydro „architektura systemu inteligentnego transportu (ITS) stanowi wspólną płaszczyznę do planowania, definiowania i integrowania ITS”⁴. Odzwierciedla wkład wiedzy zarówno praktyków transportowych, inżynierów, jak i projektantów systemowych czy konsultantów w ramach ich wieloletnich doświadczeń.

³ Ibidem, s. 31.

⁴ K.B. Wydro, *Telematyka – znaczenie i definicje terminu*, „Telekomunikacja i Techniki Informatyczne” 2005, nr 1–2, s. 129.

Definiuje się ją na podstawie potrzeb użytkowników, a jej elementy składowe to struktura ogólna, funkcjonalna, fizyczna i komunikacyjna. Struktura ogólna to ujęcie modelowe, które ma za zadanie przedstawienie koncepcji całego systemu i zasad działania. Z kolei struktura funkcjonalna, zwana też logiczną, określa funkcje, które system powinien realizować, aby spełnić oczekiwania użytkowników. Uwzględnia relacje z otoczeniem, użytkownikami systemu oraz zbiory wykorzystywanych danych. Struktura fizyczna z kolei jest specyfikacją różnorodnego wyposażenia technicznego, wraz z oprogramowaniem na bazie elementów infrastruktury transportowej ma realizować określone funkcje. Struktura komunikacyjna określa środki, które umożliwiają wymianę informacji pomiędzy elementami systemu (środki przepływu strumieni danych). To przepływy informacji i danych łączą fizyczne podsystemy z funkcją systemu w zintegrowaną całość⁵.

Inteligentne systemy transportowe obejmują wszystkie gałęzie transportu oraz dotyczą dynamicznego połączenia czterech głównych podsystemów:

- podróżujących (*travellers*),
- pojazdów (*vehicles*),
- infrastruktury stałej (*wayside*)
- centrów zarządzania i monitoringu (*centres*).

Zakres usług realizowanych przez ITS przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Zakres usług realizowanych przez ITS

Kategoria usług	Rodzaj usług
obsługa rynku	– wspomaganie planowania transportu (pozyskiwanie zleceń, kompletowanie przesyłek itp.) – monitorowanie przesyłek
zarządzanie ruchem	– egzekwowanie ruchu drogowego – zarządzanie incydentami – zarządzanie infrastrukturą (sterowanie ruchem, tworzenie inteligentnych skrzyżowań itp.)
zarządzanie pojazdami	– informacje dotyczące warunków na drogach – zautomatyzowane kierowanie pojazdami – zaawansowane systemy monitorujące stan pojazdu – realizacja niezbędnych czynności administracyjnych – automatyczna inspekcja pojazdu na trasie pod kątem bezpieczeństwa – monitorowanie bezpieczeństwa jazdy
zarządzanie transportem publicznym	– zarządzanie przewozami i pojazdami wykorzystywanymi do komunikacji publicznej

⁵ A. Koźlak, *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu*, „Logistyka” 2008, nr 2.

Kategoria usług	Rodzaj usług
zarządzanie bezpieczeństwem	– informacja o wypadkach – informacja o transporcie ładunków niebezpiecznych – zarządzanie akcjami ratowniczymi
elektroniczny pobór opłat	– elektroniczne systemy poboru opłat mytowych za korzystanie z infrastruktury transportu
obsługa klienta	– informacja dla podróżnych i kierowców przed podróżą i w czasie podróży – elektroniczna sprzedaż biletów

Źródło: K. Wojewódzka-Król, R. Rolbiecki, *Inteligentne systemy transportowe w świetle europejskiej polityki transportowej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 597, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 57, s. 70.

2. Polityka transportowa Unii a inteligentne systemy transportowe

Najważniejszym wyzwaniem w transporcie jest zniwelowanie zależności od ropy bez poświęcania jego wydajności i bez ryzyka dla mobilności. Zgodnie z inicjatywą przewodnią Europa efektywnie korzystająca z zasobów, ustanowioną w strategii Europa 2020 (COM(2010) 2020), oraz nowym planem na rzecz efektywności energetycznej z 2011 r. (COM(2011) 109) głównym celem europejskiej polityki transportowej jest pomoc w ustanowieniu systemu stanowiącego podstawę postępu gospodarczego w Europie, wzmacniającego konkurencyjność i oferującego usługi w zakresie mobilności o wysokiej jakości przy oszczędnym gospodarowaniu zasobami. W praktyce oznacza to, że sektor transportu musi zużywać mniej energii, lepiej korzystać z nowoczesnej infrastruktury i ograniczać negatywny wpływ transportu na środowisko oraz najważniejsze zasoby naturalne, takie jak woda, ziemia i ekosystemy⁶.

W białej księdze wymieniono następujące grupy działań w zakresie wdrażania rozwiązań ITS w⁷:

- transporcie i ruchu drogowym – monitoring, informację dla użytkowników, zarządzanie ruchem i system poboru opłat, z priorytetem dla sieci TEN-T (wśród priorytetów wymieniono zapewnienie interoperacyjności eksploatowanych i projektowanych systemów automatycznego pobierania opłat za korzystanie z dróg – *Intelligent Transport Systems for Road*);
- transporcie kolejowym – wdrożenie systemu sterowania ruchem ERTMS (*The European Rail Traffic Management System*);

⁶ Biała księga transportu. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu (COM(2011) 144) wersja ostateczna z dnia 28 marca 2011 r.), Unia Europejska, Luksemburg 2011, s. 6.

⁷ W. Suchorzowski, *ITS w polityce Unii Europejskiej*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17, s. 10.

- transporcie lotniczym – rozwój systemu kontroli ruchu, koncepcję jednolitej europejskiej przestrzeni powietrznej SES (*Single European Sky*)⁸; program SESAR (*Single European Sky ATM Research*);
- żegludze morskiej – integrację systemów monitoringu oraz nawigacji w transporcie wodnym śródlądowym – program zharmonizowanych usług informacji rzecznej RIS (*River Information Services*) na śródlądowych drogach wodnych UE⁹.

W transporcie samochodowym ITS to obszar wymagający największych zmian, strategii, rozwiązań prawnych i wdrożenia określonych rozwiązań zarówno w Polsce, jak i na terenie Europy¹⁰.

Podjęcie zdecydowanych działań politycznych ma przynieść wymierne korzyści dla gospodarki Unii. Przemysł motoryzacyjny stanowi bowiem ważną część gospodarki. W UE zatrudnionych jest w nim bezpośrednio ok. 10 mln osób i tworzy on ok. 5% produktu krajowego brutto (PKB)¹¹.

Wdrażanie autonomicznych systemów w krajach Unii, a także brak możliwości współpracy z innymi systemami to powody szeroko zakrojonych działań w zakresie interoperacyjności tych systemów. Działania te prowadzone są od 2004 r., ponieważ wraz z wejściem nowych krajów do UE powstała konieczność opracowania norm prawnych, które dotyczyć mają rozwiązań technicznych, bezpieczeństwa, protokołów przekazywania danych pomiędzy elementami systemu i jego otoczeniem¹².

3. Rozwój i efekty wdrażania inteligentnych systemów transportowych

Inteligentne systemy transportowe to narzędzia, które znajdują zastosowanie we wszystkich gałęziach transportu. Największy potencjał mają w zakresie poprawy bezpieczeństwa drogowego. Z uwagi na to, że około 95% ofiar śmiertelnych na drogach spowodowanych jest wypadkami, w których rocznie ginie około 1,3 mln osób, w tym w Europie około 40 tys. osób, Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) szacuje, że zgony z powodu wypadków zajmują 9 miejsce na liście przyczyn, które skracają ludzkie życie, a prognozuje, że do 2020 r. będą na

⁸ Zob. <http://www.ulc.gov.pl/pl/zezluga-powietrzna/ses-jednolita-europejska-przestrzen-powietrzna/390-ses-legislacja> [dostęp 29.11.2016].

⁹ E. Thielmann, *Co-Modality – Starter and More Efficient Modes. Intelligent Transport Systems For All Modes*, Directorate – General for Energy and Transport, European Commission, Brussels 2009, s. 3–15; K. Wojewódzka-Król, R. Rolbiecki, *Inteligentne systemy transportowe w świetle europejskiej polityki transportowej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 597, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 57, s. 69.

¹⁰ M.T. Krawczyk, *Problemy wdrożeniowe systemów ITS w Polsce*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17, s. 27.

¹¹ Biała księga transportu. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu..., s. 6.

¹² G. Nowacki, A. Niedzicka, *Elektroniczny pobór opłat – rozwiązania legislacyjne*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17, s. 24.

6 miejscu. Zastosowanie ITS może w dużym stopniu poprawić sytuację i zmniejszyć ryzyko w ruchu drogowym, a tym samym przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa całego systemu transportowego¹³. Przewidywane efekty zastosowania ITS przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Efekty zastosowania ITS

Efekt zastosowania ITS	Rodzaj zastosowanych ITS	Skala efektu (%)
wzrost przepustowości ulic	systemy zarządzania ruchem na DSR ^a	do 25
	systemy kierowania pojazdów na trasy alternatywne przez znaki o zmiennej treści	do 22
	zastosowanie elektronicznych systemów poboru opłat	200–300 ^b
zmniejszenie strat czasu w sieci ulic	zastosowanie sygnalizacji świetlnej	do 48
	sterowanie ruchem na wjazdach na DSR	do 48
	systemy zarządzania zdarzeniami drogowymi	do 45
	zastosowanie elektronicznych systemów poboru opłat	do 71 ^b
	priorytet sygnalizacji świetlnej dla pojazdów transportu zbiorowego (oprócz redukcji strat czasu pozwala na wzrost punktualności do 59%)	do 54
poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego (zmniejszenie liczby wypadków)	kamery nadzoru prędkości	do 80
	sterowanie ruchem na wjazdach na DSR	do 50
	zaawansowane systemy sterowania ruchem	do 80
poprawa skuteczności służb ratowniczych	zastosowanie systemów zarządzania zdarzeniami drogami i służbami ratowniczymi – skrócenie czasu: – wykrycia zdarzenia – dojazdu służb ratowniczych do miejsca wypadku	do 66 do 43
	zastosowanie systemów automatycznej lokalizacji pojazdów służb ratowniczych i nawigacji pojazdu do miejsca wypadku – skrócenie czasu dojazdu	do 40
wpływ na środowisko naturalne	systemy zarządzania popytem – redukcja emisji spalin	do 50
	zarządzanie ruchem na DSR – redukcja zużycia paliwa	do 42
	systemy zarządzania ruchem miejskim – redukcja emisji spalin	do 30

^a drogi szybkiego ruchu, ^b w porównaniu z tradycyjnymi metodami

Źródło: A. Koźlak, *Inteligentne systemy jako instrument poprawy efektywności transportu*, „Logistyka” 2008, nr 2.

Jednym z ciekawszych zastosowań ITS w obszarze elektronicznego poboru opłat i zarazem zarządzania ruchem jest system Dartford Charge w Londynie (rys. 2), obsługiwany przez organizację rządową Transport for London.

¹³ R. Krystek, J. Żukowska, *Rola ITS w poprawie bezpieczeństwa transportu*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17, s. 6.



Rysunek 2. Dartford Crossing London. Tradycyjny system poboru opłat na bramkach (z lewej strony) oraz system zdalny eliminujący potrzebę płatności manualnych

Źródło: <https://www.gov.uk/government/news/dart-charge-dartford-crossing-remote-payment> [dostęp 20.01.2017].

System ten umożliwia elektroniczny pobór opłat za korzystanie z tunelu pod rzeką Tamizą oraz za przejazd przez most Królowej Elżbiety II nad tą samą rzeką. Przeprawę w postaci tunelu z jednym pasem jezdni w każdą stronę ukończono w 1930 r. Z powodu mocno nasilającego się ruchu drogowego w 1986 r. ukończono drugi tunel z dwoma jezdniami, a w 1991 r. most Królowej Elżbiety II. Ostatecznie oddano do użytku po cztery pasy jezdni w każdym kierunku. Zakładana przepustowość przeprawy to 140 000 pojazdów na dobę, jednak w rekordowych dniach liczba ta sięga 160 000 pojazdów na dobę. Od początku istnienia za przeprawę pobierana jest opłata, co przy tradycyjnych płatnościach gotówkowych i bezgotówkowych powodowało problemy z kongestią. W 2009 r. przeprawa była uznawana przez Królewski Automobil Klub za jedną z czterech najbardziej zatłoczonych dróg w Wielkiej Brytanii. Sytuacja zmieniła się diametralnie po wprowadzeniu w listopadzie 2014 r. automatycznego poboru opłat za przejazd. W miejsce tradycyjnych bramek do manualnego poboru myta zainstalowano nowoczesne kamery skanujące tablice rejestracyjne pojazdów, które nie muszą się zatrzymywać, aby dokonać opłaty. Użytkownik ma możliwość zapłaty za przejazd z góry lub po fakcie. Dla posiadaczy flot samochodowych przewidziano udogodnienia w płatnościach, gdyż jest możliwość zarejestrowania w systemie komputerowym stworzonym przez operatora większej liczby pojazdów. Po każdorazowym przejeździe przez strefę kamer system pobiera opłatę wprost z konta użytkownika¹⁴.

¹⁴ Zob. <https://www.gov.uk/government/news/dart-charge-dartford-crossing-remote-payment> [dostęp 20.01.2017].

Innym przykładem wykorzystywania ITS do zarządzania ruchem jest kontrola ruchu w londyńskiej strefie niskiej emisji (*Low Emission Zone*, LEZ) oraz strefie ograniczonego ruchu (*Congestion Charge*). Do pierwszej ze stref bezpłatnie wjechać mogą jedynie pojazdy o normie emisji spalin Euro 5 i większej. Dla pozostałych opłata, w zależności od typu i rodzaju używanego paliwa, wynosi od 12,50 GBP do 100 GBP za dzień.

Większość państw Unii Europejskiej stosuje ITS do poboru opłat za użytkowanie dróg. Wyróżnić można trzy podstawowe systemy oparte na:

- urządzeniach pokładowych montowanych w pojazdach i naliczających opłaty za pomocą sygnału GPS,
- urządzeniach pokładowych montowanych w pojazdach komunikujących się z bramownicami montowanymi na drogach,
- elektronicznych winietach.

Niestety, mimo zapowiadanej przez Komisję Europejską unifikacji tych systemów, nadal na terenie UE funkcjonuje kilka różnych rozwiązań poboru opłat za korzystanie z infrastruktury. Należy podkreślić, że niejednokrotnie instalowane w różnych krajach systemy niepozwalające na interoperacyjność, produkowane są przez to samo przedsiębiorstwo. Istnieją również udane połączenia systemów poboru opłat na terenie Belgii, Francji, Hiszpanii i Portugalii.

Sporym ułatwieniem dla przedsiębiorców zgłaszających zarówno popyt, jak i podaż usług transportowych są elektroniczne giełdy transportowe. W obszarze transportu samochodowego w Europie działa ich kilkanaście, do największych zaliczana jest niemiecka TimoCom, hiszpańska Wtransnet, polska Trans.eu oraz belgijska Teleroute. Na największej z nich, TimoCom, codziennie do wyboru jest do 500 tys. ofert przewozowych. Na giełdzie ponad 110 tys. użytkowników wystawia oferty wolnych pojazdów z jednej strony oraz ładunki do przewiezienia z drugiej strony. Rocznie w wyniku tak zawartych kontraktów przewozi się ponad 500 mln ton ładunków. Oprócz opisanej działalności podstawowej na giełdzie TimoCom można wystawić ofertę powierzchni magazynowych, kontraktów masowych, a także zlecić roszczenie do windykacji. Giełda publikuje cyklicznie barometr TimoCom, pokazujący stosunek liczby oferowanych wolnych pojazdów do liczby ładunków¹⁵.

Jednym z pierwszych przykładów zastosowania zintegrowanych inteligentnych systemów transportowych jest projekt pod nazwą *European Truck Platooning Challenge*. Projekt ten zakłada umożliwienie transportu towarów pojazdami ciężarowymi w konwojach składających się z kilku pojazdów, przy czym tylko pojazd wiodący jest kierowany przez człowieka. Pozostałe pojazdy obsługiwane są przez systemy umożliwiające kontrolę pojazdu, komunikację z innymi użytkownikami dróg oraz infrastrukturą bazową. Do obsługi tych celów wykorzystuje się sieć Wi-Fi 5,8 GHz, radar 76 GHz, laser oraz technologie satelitarne.

¹⁵ Zob. <https://www.timocom.co.uk/The-Freight-Exchange/Transport-exchange> [dostęp 17.02.2017].

Oczekuje się, że wdrożenie i upowszechnienie takiej metody transportu towarów przyczyni się do:

- zmniejszenia kongestii na autostradach,
- poprawy bezpieczeństwa dzięki zerowemu opóźnieniu w hamowaniu,
- bardziej komfortowej podróży,
- impulsu rozwojowego w przemyśle motoryzacyjnym,
- zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych dzięki możliwości płynnej jazdy¹⁶.

Podsumowanie

Inteligentne systemy transportowe mają wielki potencjał w zakresie optymalizacji wykorzystania gałęzi transportu, zwłaszcza transportu samochodowego. Przyczyniają się do zwiększenia bezpieczeństwa ruchu, pozwalają na wydajniejsze wykorzystanie istniejącej infrastruktury. Wpływają między innymi na ograniczanie kongestii na drogach, jak i na poprawę jakości usług transportowych. Upowszechnianie ITS ma pozytywny wpływ na gospodarkę i przyczynia się do zmniejszenia degradacyjnego wpływu transportu na środowisko. Sprawne zarządzanie ruchem drogowym to wyzwanie, w realizacji którego pomoc mogą inteligentne systemy transportowe. Warunkiem sukcesu jest jednak unifikacja ITS na terenie Unii Europejskiej.

Literatura

- Biała księga transportu. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu, COM(2011) 144 wersja ostateczna z dnia 28 marca 2011 r.), Unia Europejska, Luksemburg 2011
- Decyzja Komisji Europejskiej C(2009) 561
- Decyzja Komisji Europejskiej C(2010) 9675
- Dyrektywa 2002/59/WE ustanawiająca wspólnotowy system monitorowania i informacji o ruchu statków (Dz. Urz. L 208 z 2002 r., s. 10–27), zmieniona dyrektywą 2009/17/WE (Dz. Urz. L 131 z 28.05.2009)
- Dyrektywa 2005/44/WE (Dz. Urz. L 225 z 30.09.2005)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/40/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie ram wdrażania inteligentnych systemów transportowych w obszarze transportu drogowego oraz interfejsów z innymi rodzajami transportu (Dz. Urz. UE L207 z 6.08.2010)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/76/UE z dnia 27 września 2011 r. zmieniająca dyrektywę 1999/62/WE w sprawie pobierania opłat za użytkowanie niektórych typów infrastruktury przez pojazdy ciężarowe (Dz. Urz. L 269/1, pkt 7 i 15, 16, 17) <http://www.lex.pl/du-akt/-/akt/dz-u-2012-965>

¹⁶ W. Waluś, *ITS w zarządzaniu drogami miejskimi. Definicje i funkcje*, <http://edroga.pl/inzynieria-ruchu/its-w-zarzadzaniu-drogami-miejskimi-i-definicje-i-funkcje-05129658> [dostęp 14.02.2017].

- <http://www.ulc.gov.pl/pl/zegluga-powietrzna/ses-jednolita-europejska-przestrzen-powietrzna/390-ses-legislacja>
- http://ec.europa.eu/transport/air/sesar/deployment_en.ht
- https://www.viatoll.pl/images/legal/dyrektywa_27_wrzesnia_2011.pdf
- <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A52011AG0006>
- <https://www.gov.uk/government/news/dart-charge-dartford-crossing-remote-payment>
- <https://www.timocom.co.uk/The-Freight-Exchange/Transport-exchange>
- <https://ec.europa.eu/jrc/en/news/harmonised-policies-c-its>
- Komunikat Komisji Europa 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, COM(2010) 2020, <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2010/PL/1-2010-2020-PL-F1-1.Pdf>
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów plan na rzecz efektywności energetycznej z 2011 r., COM(2011) 109, <http://www.zae.org.pl/Portals/ZAE/docs/Energy%20Efficiency%20Action%20Plan.pdf>
- Koźlak A., *Inteligentne systemy transportowe jako instrument poprawy efektywności transportu*, „Logistyka” 2008, nr 2
- Krawczyk M.T., *Problemy wdrożeniowe systemów ITS w Polsce*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17
- Krystek R., Żukowska J., *Rola ITS w poprawie bezpieczeństwa transportu*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17
- Marczak M., *Budowa inteligentnych systemów transportowych jako szansa dla zrównoważonego rozwoju regionów*, „Economics and Management” 2014, vol. 6, issue 2
- Mikulski J., *Wizja rozwoju inteligentnych systemów transportowych w Polsce*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17
- Nowacki G., Niedzicka A., *Elektroniczny pobór opłat – rozwiązania legislacyjne*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17
- Sumiła M., *Pozyskiwanie informacji w systemach ITS*, „Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, Transport” 2013, z. 100
- Suchorzowski W., *ITS w polityce Unii Europejskiej*, „Przegląd ITS” 2009, nr 17
- Thielmann E., *Co-Modality – Starter and More Efficient Modes. Intelligent Transport Systems for all Modes. Directorate – General for Energy and Transport, European Commission, Brussels 2009*
- Tomaszewska E.J., *Inteligentny system transportowy w mieście na przykładzie Białegostoku*, „Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu” 2015, t. 2, nr 41
- Transport przyszłości tworzymy dziś*, ITS, Qumak, Warszawa 2015
- Ustawa z dnia 27 lipca 2012 r. o zmianie ustawy o drogach publicznych (Dz. U. poz. 965)
- Waluś W., *ITS w zarządzaniu drogami miejskimi. Definicje i funkcje*, <http://edroga.pl/inzynieria-ruchu/its-w-zarzadzaniu-drogami-miejskimi-i-definicje-i-funkcje-05129658>
- Wojewódzka-Król K., Rolbiecki R., *Inteligentne Systemy Transportowe w świetle europejskiej polityki transportowej*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 597, Ekonomiczne Problemy Usług” 2010, nr 57

THE ROLE OF INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS IN ACHIEVING THE AIMS OF EUROPEAN TRANSPORT POLICY

Summary: Intelligent transport systems have an enormous potential in the sphere of optimizing transport modes usage, especially road transport. They contribute to the increase of road traffic safety. They allow to use the existing road infrastructure more productively by limiting the congestion on roads as well as improve the quality of transport services. The popularization of ITS affects positively on economy and minimizes the destructive influence on environment. ITS can help in effective road traffic management. However, only the unification of ITS in the UE will provide success.